

明細書

燃料供給装置

技術分野

本発明は、内燃機関に燃料を供給するための燃料供給装置に関する。

5 背景技術

内燃機関に燃料を供給するための燃料供給装置として、コモンレール式の燃料供給装置が近年実用化されている。コモンレール式の燃料供給装置は、燃料タンク内の燃料をフィードポンプ等の低圧燃料ポンプで汲み上げ、その燃料を高圧燃料ポンプにより高圧にしてコモンレール内に蓄え、該コモンレール内の高圧燃料

10 を燃料噴射弁を用いて内燃機関の気筒内へ噴射供給する構成となっている。

このような目的で用いられる高圧燃料ポンプの駆動軸は内燃機関の大きな動力で駆動され、これにより燃料の高圧化が図られるようになっている。高圧燃料ポンプの円滑な動作を確保するため、特開 2 0 0 2 - 3 2 2 9 6 8 号公報には、高圧系の燃料ポンプの作動用潤滑油に使用するための燃料を取り入れる通路を備えた燃料室調圧弁を設けた低圧燃料ポンプが開示されている。この開示された構成によれば、燃料室調圧弁が燃料室の圧力を適切な値に保たせるための圧力調整弁として働くとともに、始動時において噴射に十分な圧力が燃料室に生じるまでは潤滑油ラインに燃料が供給されないようにするので、良好な始動性を確保できる。

15

しかし、この開示された燃料供給装置によると、何等かの理由によって潤滑油

20 ラインの圧力が上昇すると燃料室調圧のピストンに背圧が生じ、これにより該ピストンの動きが阻害されて燃料の調圧動作が予定通り行われず、高圧燃料ポンプへ送給される燃料の圧力が過大になってしまうという問題点を有している。

本発明の目的は、従来技術における上述の問題点を解決することができる燃料供給装置を提供することにある。

25 本発明の他の目的は、潤滑油のラインに背圧が生じても燃料調圧動作を支障な

く行うことができるようにした燃料供給装置を提供することにある。

発明の開示

本発明の特徴は、潤滑油のラインを燃料調圧弁のピストンの受圧側に設置することにより、潤滑油のラインに圧力が生じてもピストンの燃料調圧動作に支障を生じさせることがないようにした点にある。燃料調圧弁で必要となる高いピストンのストロークと調圧特性とを満足するスプリング仕様の選択を両立させるため、2種類のスプリングを直列に設置し、二段階のピストンストローク特性をもたせ、これにより潤滑油のラインに生じる圧力によってピストンの燃料調圧のための動作に支障が生じないようにすることができる。

- 10 供給燃料を加圧供給するためのポンプと、該ポンプからの供給燃料圧力を所定の圧力に調整するため該ポンプの燃料出口側に設けられた燃料調圧弁とを備えて成る燃料供給装置において、前記燃料調圧弁が、弾発付勢構成によりピストンが受圧ポートに向けて弾発付勢されるようにしてシリンダ内に収容され、前記受圧ポートに与えられる前記燃料出口側の燃料の圧力に前記ピストンが応動して前記
- 15 シリンダの側壁部に設けられたオーバーフローポートを開閉することにより前記燃料出口側の燃料の圧力が調整されるように構成されている燃料供給装置において、前記シリンダの前記側壁部であって前記オーバーフローポートよりも前記受圧ポートに近い位置に潤滑用燃料取り出し用の取出しポートを設けるようにすることができる。
- 20 本発明によれば、ポンプから供給される燃料の調圧動作に支障を生じさせることなしに、潤滑のための燃料を取り出すことができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明による燃料供給装置の一実施例を示す構成図である。

第2図は第1図に示した燃料調圧弁の拡大断面図である。

- 25 第3図は第2図の燃料調圧弁における燃料圧力とピストンのリフト量との関係を示すグラフである。

第 4 図は第 2 図の燃料調圧弁における燃料圧力と各ポートの燃料の流量との間の関係を示すグラフである。

第 5 図は第 2 図に示した燃料調圧弁の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

5 本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

第 1 図は、本発明による燃料供給装置の一実施例を示す構成図である。燃料供給装置 1 は、コモンレール 101 に高圧燃料を供給する高圧ポンプ 102 に比較的低圧の燃料を供給するための装置であり、燃料タンク 2 と、燃料タンク 2 内の燃料 F を加圧する低圧ポンプ 3 とを備えている。

10 低圧ポンプ 3 の燃料入口側ポート 3A と燃料タンク 2 との間にはフィルタ 4 を備えた燃料供給路 5 が設けられており、フィルタ 4 によってゴミ等が除去された燃料が燃料供給路 5 を通って燃料タンク 2 から低圧ポンプ 3 に送られる構成となっている。符号 6 で示されるのは、フィルタ交換などにより低圧系のラインに空気が入ってしまった場合に、低圧ポンプ 3 内に手動で燃料を送り込むために使用
15 される手動ポンプである。

低圧ポンプ 3 の燃料出口である出口ポート 3B と高圧ポンプ 102 の吸入ポート 102A との間には、低圧ポンプ 3 から供給される低圧燃料を高圧ポンプ 102 に送給するための燃料送給路 7 が配設されている。燃料送給路 7 には、低圧ポンプ 3 から送り出された燃料中のゴミを除去するためのフィルタ 8、及び高圧ポンプ 102 に供給する低圧燃料の流量を制御するため比例電磁弁を用いて構成されている制御弁 9 が設けられている。制御弁 9 により流量制御された低圧燃料は、逆止弁 10 を介して高圧ポンプ 102 の吸入ポート 102A からそのシリンダ室 102B 内に供給される。制御弁 9 は、図示しない電氣的制御ユニットにより電氣的に制御されて流量を制御する。この結果、コモンレール 101 内のレール圧
20 が所与の目標レール圧となるよう制御される。

制御弁 9 の燃料入口側の低圧燃料の圧力を所定の値に維持する目的で、燃料送給路 7 には燃料調圧弁 11 が接続されている。第 1 図に示した燃料供給装置 1 で

は、フィルタ 8 と制御弁 9 との間の燃料送給路 7 に、燃料調圧弁 11 の受圧ポート 11 A が配管 12 によって接続されている。燃料調圧弁 11 は、受圧ポート 11 A の低圧燃料の圧力が所定レベルを越えた場合にそのオーバーフローポート 11 B から低圧燃料をオーバーフローさせ、これにより制御弁 9 の入口側の低圧燃料の圧力を、略所定の一定圧力に維持させるように動作する構成となっている。
5 オーバーフローポート 11 B からのオーバーフロー低圧燃料は、ドレイン配管 13 を通って燃料タンク 2 内に戻される。

燃料調圧弁 11 は、さらに、低圧ポンプ 3 から送られてくる燃料を潤滑油として取り出すための取出しポート 11 C を有している。取出しポート 11 C から取り出された燃料は、オリフィス 14 を備えた潤滑油ライン 15 を通って高圧ポンプ 102 のカム室 102 C 内に送られ、この燃料が潤滑油として働くようになっている。なお、潤滑油ライン 15 を介して高圧ポンプ 102 に送られる燃料は、カム室 102 C 内の各部材の潤滑油として用いられるのに限定されない。この燃料が他の部位の潤滑油として適宜に供給される構成としてもよいことは勿論である。
10
15

以上説明したように、燃料供給装置 1 によって所定の圧力に調節され、調量された低圧燃料が、高圧ポンプ 102 に送給される。そして、高圧ポンプ 102 のシリンダ室 102 B 内で低圧燃料を加圧して生じた高圧燃料は、高圧ポンプ 102 の吐出ポート 102 D から逆止弁 19 及び高圧配管 20 を介してコモンレール 101 に送られる。
20

第 2 図は、第 1 図に示した燃料調圧弁 11 の拡大断面図である。燃料調圧弁 11 はシリンダ 31 を有し、シリンダ 31 内にはピストン 32 が滑動自在に収容されている。シリンダ 31 の一端開口部は受圧ポート 11 A となっており、受圧ポート 11 A は配管 12 を介して燃料送給路 7 に接続されている（第 1 図参照）。
25 ピストン 32 は中実の円柱状部材であり、ピストン 32 の外周面 32 A とシリンダ 31 の内周面 31 A との間は油密状態となっている。シリンダ 31 とピストン 32 とによって区劃される室 37 には、ピストン 32 を受圧ポート 11 A に向けて弾発付勢させるための弾発付勢機構 33 が設けられている。

弾発付勢機構 33 はばね定数 K_1 の第 1 ばね 33A とばね定数 K_2 ($K_2 < K_1$) の第 2 ばね 33B とを直列に設けた構成となっている。ここでは、第 1 ばね 33A、第 2 ばね 33B として共にコイルばねが用いられており、第 1 ばね 33A と第 2 ばね 33B との間にはスプリングシート 33C が設けられている。

5 第 1 ばね 33A はピストン 32 の内側端面 32B とスプリングシート 33C の一端面 33Ca との間に配設され、スプリングシート 33C を内端面 32B から離反するように弾発付勢している。一方、第 2 ばね 33B はシリンダ 31 の内端面 31B とスプリングシート 33C の他端面 33Cb との間に配設され、スプリングシート 33C を内側端面 31B から離反するように弾発付勢している。

10 この結果、ピストン 32 は、第 1 ばね 33A と第 2 ばね 33B とにより受圧ポート 11A に向けて弾発付勢されている。受圧ポート 11A の近傍にはストッパリング 34 が設けられており、受圧ポート 11A に与えられる燃料圧が所定値以下の場合には、ピストン 32 の受圧面 32C がストッパリング 34 に当接しており、ピストン 32 は第 2 図に示す位置に位置決めされる。

15 弾発付勢機構 33 は以上のように構成されているので、ピストン 32 は、その受圧面 32C に作用する燃料圧力と弾発付勢機構 33 の第 1 ばね 33A 及び第 2 ばね 33B によるばね力とがつり合った位置に位置決めされる。ばね定数 K_1 、 K_2 が $K_1 > K_2$ となっているので、燃料圧力が増加するにつれ、先ず、主として第 2 ばね 33B が収縮し、スプリングシート 33C が内端面 31B に設けられて
20 いるストッパ 35 に当接した後、第 1 ばね 33A が収縮することになる。

したがって、受圧ポート 11A における燃料圧力を P 、ピストン 32 の第 2 図に示す位置からのリフト量を L とすると、これらの間の関係は第 3 図に示されているようになる。スプリングシート 33C がストッパ 35 に当接するまでの間は、合成ばね定数が $K_1 \times K_2 / (K_1 + K_2)$ の特性線 (イ) に従い、スプリング
25 シート 33C がストッパ 35 に当接した後はばね定数 K_2 の特性線 (ロ) に従い、ピストン 32 が動作する。

ピストン 32 が受圧ポート 11A に与えられる燃料圧力に応じてシリンダ 31 内で位置決めされることを利用して制御弁 9 の燃料入口側の燃料圧の調整及び潤

滑油として使用される燃料の取り出しを行うため、シリンダ 3 1 の側壁部には 2 つのポートが設けられている。一方は、燃料圧の調整のために燃料をオーバーフローさせるためのオーバーフローポート（第 1 ポート） 1 1 B、他方は燃料圧が所定レベルに達したならば、少量の燃料を潤滑油ライン 1 5 に取り出すための取出しポート（第 2 ポート） 1 1 C である。

オーバーフローポート 1 1 B は、受圧ポート 1 1 A の燃料圧が所要の調圧すべき目標の値に達したときに配管 1 2 をドレイン配管 1 3 に連通させることができる位置に設けられている。一方、取出しポート 1 1 C は、オーバーフローポート 1 1 B よりも受圧ポート 1 1 A 側に設けられており、その位置は、始動後受圧ポート 1 1 A の燃料圧力が噴射に十分な圧力となった後、配管 1 2 を潤滑油ライン 1 5 に連通させることができる位置となっている。

燃料調圧弁 1 1 は以上のように構成されているので、始動後、受圧ポート 1 1 A における燃料圧が上昇することによって、ピストン 3 2 が弾発付勢機構 3 3 の方向に向かって移動し、噴射に十分な圧力に達した後は、ピストン 3 2 の外周面 3 2 A により塞がれていた取出しポート 1 1 C が解放され配管 1 2 から潤滑油ライン 1 5 に燃料が流れはじめる。これが、第 4 図の $P = P_1$ のタイミングである。取出しポート 1 1 C はオリフィスとして形成されているので、その後、燃料圧が上昇しても、取出しポート 1 1 C を通過する燃料の流量 Q_A は、第 4 図に示されるように小さな傾きをもって増大するだけである。この結果、 $P > P_1$ において、潤滑油としての燃料供給量は比較的小さな値に保たれる。

一方、受圧ポート 1 1 A の燃料圧力が所定値を超えることによって、ピストン 3 2 の外周面 3 2 A により塞がれていたオーバーフローポート 1 1 B が解放され、配管 1 2 からの燃料をドレイン配管 1 3 に逃がし、受圧ポート 1 1 A の燃料圧を低下させる。このようにして燃料圧が低下するとオーバーフローポート 1 1 B は再びピストン 3 2 の外周面 3 2 A により塞がれ、燃料圧が上昇する。このように、ピストン 3 2 が受圧ポート 1 1 A の燃料圧力に応動して位置決めされ、オーバーフローポート 1 1 B を開閉することにより、受圧ポート 1 1 A の燃料圧が所定レベルになるよう調圧される。なお、室 3 7 内の圧力が、内周面 3 1 A と外周面 3

2 Aとの間の隙間を通して適宜にオーバーフローポート 1 1 Bから逃げる事ができるように両者間の油密状態が設定されているので、ピストン 3 2 に大きな背圧が生じて、その調圧動作に不具合を生じさせることはない。

燃料調圧弁 1 1 は以上のように動作するので、潤滑油ライン 1 5 に何等かの理由で圧力上昇が生じて、受圧ポート 1 1 Aの燃料圧力の調圧のためのピストン 3 2 の動作には全く影響がなく、低圧ポンプ 3 から供給される燃料の調圧動作に支障を生じさせることなしに、潤滑のための燃料を取り出すことができる。この結果、燃料調圧弁 1 1 は、潤滑油ライン 1 5 に背圧かかった場合においても制御弁 9 の燃料入口側の燃料圧の調圧特性に変化を生じさせることがなく、制御弁 9 において安定した流量制御が実現される。

上記実施例では、燃料調圧弁 1 1 に設けられる弾発付勢機構 3 3 は 2 つのコイルばねを用いて構成されている。しかし、弾発付勢機構 3 3 はこの構成に限定されるものではなく、弾発付勢機構 3 3 を 1 つのコイルばねを用いて構成してもよい。

第 5 図には、1 つのコイルばねを用いて弾発付勢機構を構成した燃料調圧弁の構成が示されている。この燃料調圧弁 1 1 1 は弾発付勢機構 1 3 3 が 1 つのコイルばね 1 3 3 Aを用いて構成されている点においてのみ第 2 図に示されている燃料調圧弁 1 1 と異なっており、燃料調圧弁 1 1 1 のその他の構成は燃料調圧弁 1 1 と同様である。したがって、燃料調圧弁 1 1 1 の各部のうち燃料調圧弁 1 1 の各部に対応する部分には同一の符号を付し、それらの説明を重複して行うことを省略する。

燃料調圧弁 1 1 1 においては、ピストン 1 3 2 は中空となっており、ピストン 1 3 2 の外周壁にけられた複数の透孔 1 3 2 Aがオーバーフローポート 1 1 Bと対向したときに配管 1 2 内の燃料圧がオーバーフローポート 1 1 Bから逃げて調圧動作が行われる。また、シリンダ 3 1 の室 3 7 には、ピストン 1 3 2 の外周径より太径で逃し孔 1 1 Dが設けられている太径部室 3 7 Aが形成されており、太径部室 3 7 Aの内周壁とピストン 1 3 2 の外周壁との間には常に空間が形成される構成となっている。このため、ピストン 1 3 2 の外周壁がその動作中に逃し

孔 1 1 D を塞ぐことがなく、室 3 7 内の圧力を逃し孔 1 1 D を介して常に燃料低圧部に逃すことができ、ピストン 1 3 2 にその動作を邪魔する背圧が作用することがない。符号 1 3 5 で示されるのはシリンダ 3 1 の一端を塞ぐためのボール部材である。

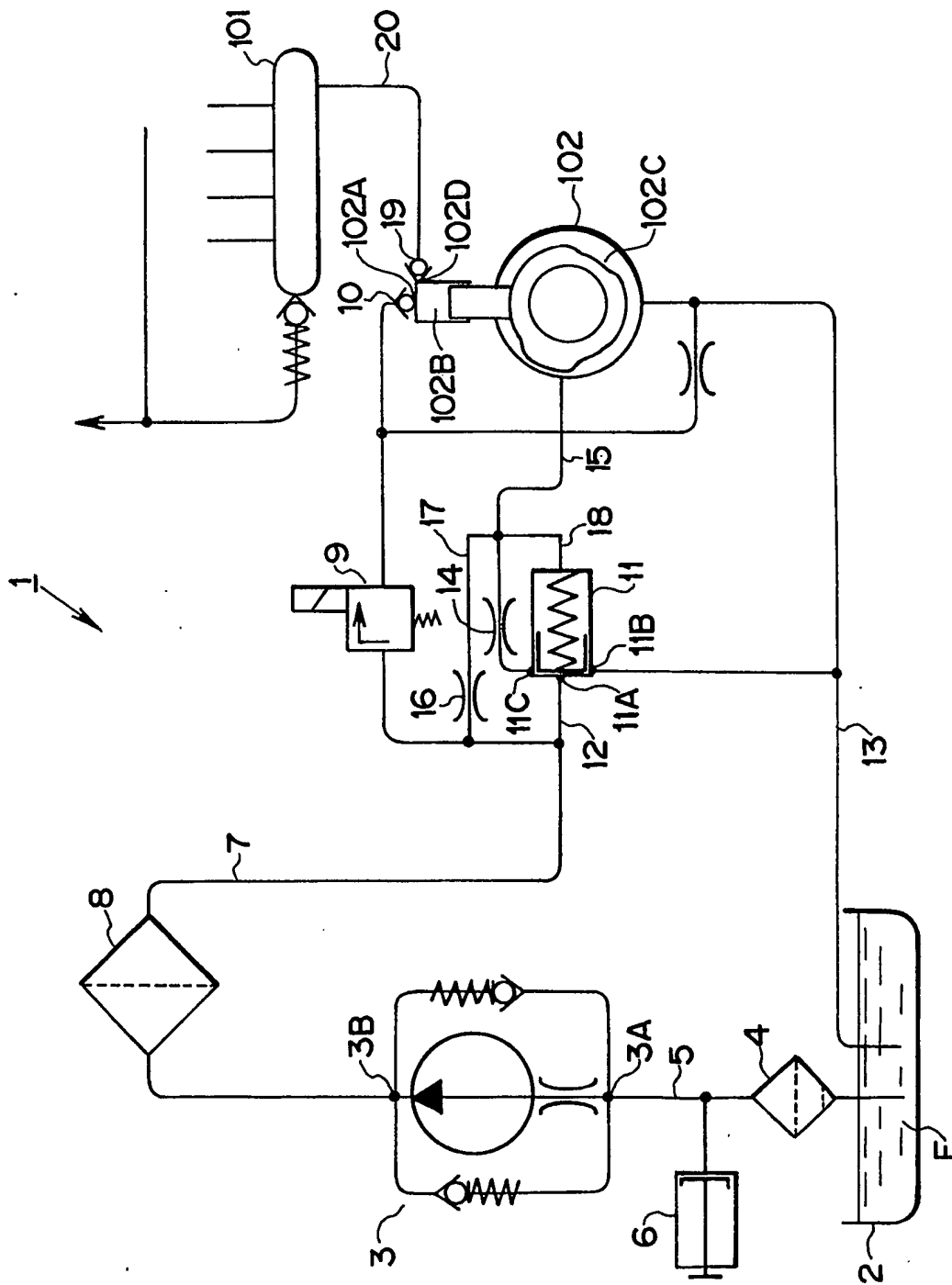
5 産業上の利用可能性

本発明によれば、燃料の調圧と潤滑燃料の取出しとを円滑に行うことができ、燃料供給装置の改善に役立つ。

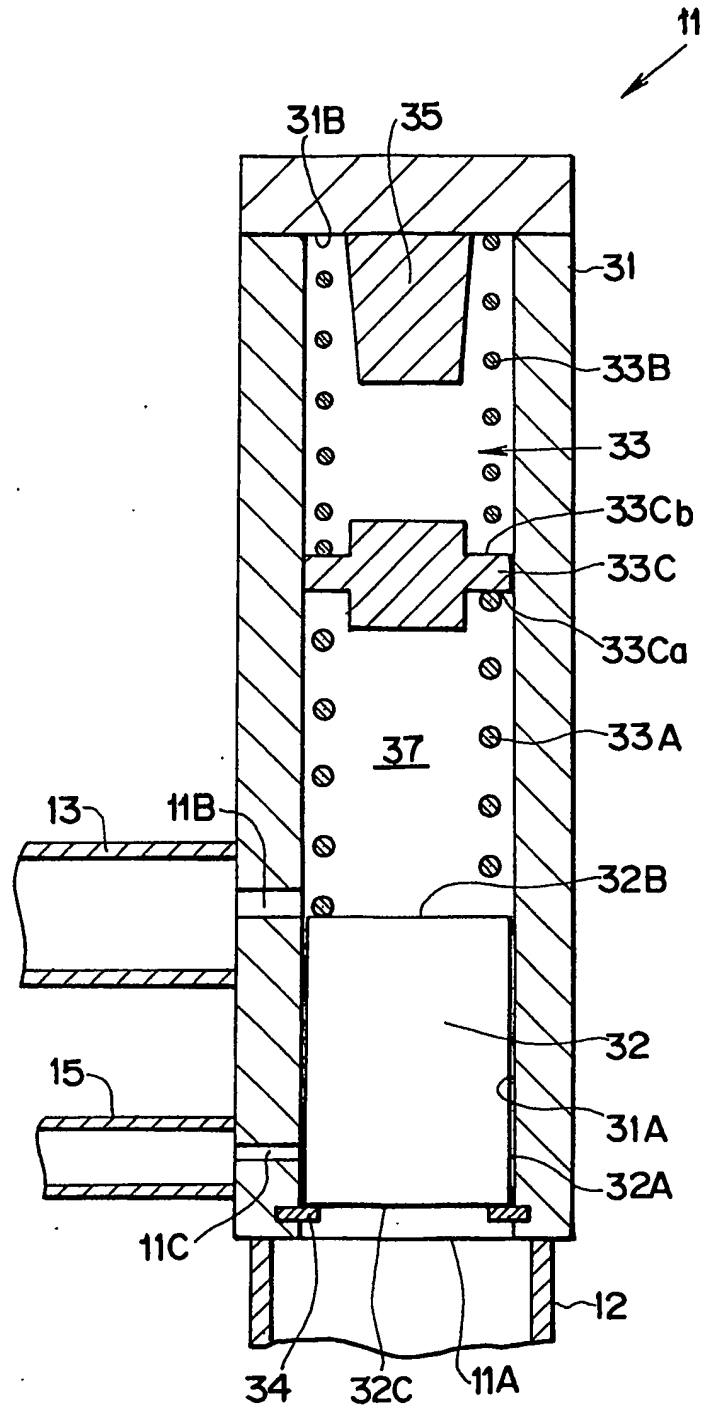
請求の範囲

1. 供給燃料を加圧供給するためのポンプと、該ポンプから供給される燃料の圧力を所定の圧力に調整するため該ポンプの燃料出口側に設けられた燃料調圧弁とを備えて成る燃料供給装置において、
- 5 前記燃料調圧弁がピストンが収容されているシリンダを有し、該ピストンが弾発付勢機構により前記シリンダの受圧ポートに向けて弾発付勢されており、前記ピストンが前記受圧ポートの燃料圧力に応動して前記シリンダの側壁部に設けられたオーバーフローポートを開閉することにより燃料の圧力が調整されるように構成されており、前記シリンダの前記側壁部であって前記オーバーフローポート
- 10 よりも前記受圧ポートに近い位置に潤滑用燃料取り出し用の取出しポートが設けられていることを特徴とする燃料供給装置。
2. 前記弾発付勢機構が、単一の弾発付勢部材を具えて成る請求の範囲第 1 項記載の燃料供給装置。
3. 前記弾発付勢機構が、直列に配設されたばね定数の異なる複数の弾発付勢
- 15 部材を具えて成り、異なる複数のピストンストローク特性部分を有するピストンストローク特性を備えている請求の範囲第 1 項記載の燃料供給装置。
4. 前記シリンダの側壁部に前記ピストンの背圧を燃料低圧側に逃すための逃し孔が設けられている請求の範囲第 1 項、第 2 項又は第 3 項記載の燃料供給装置。

圖
一
報

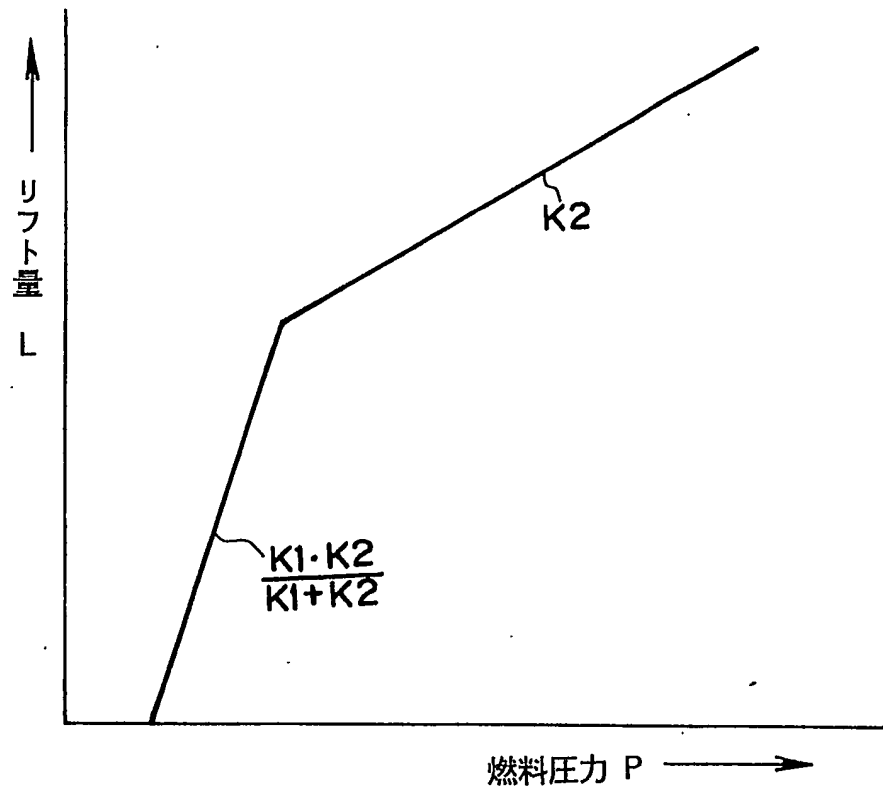


第 2 図

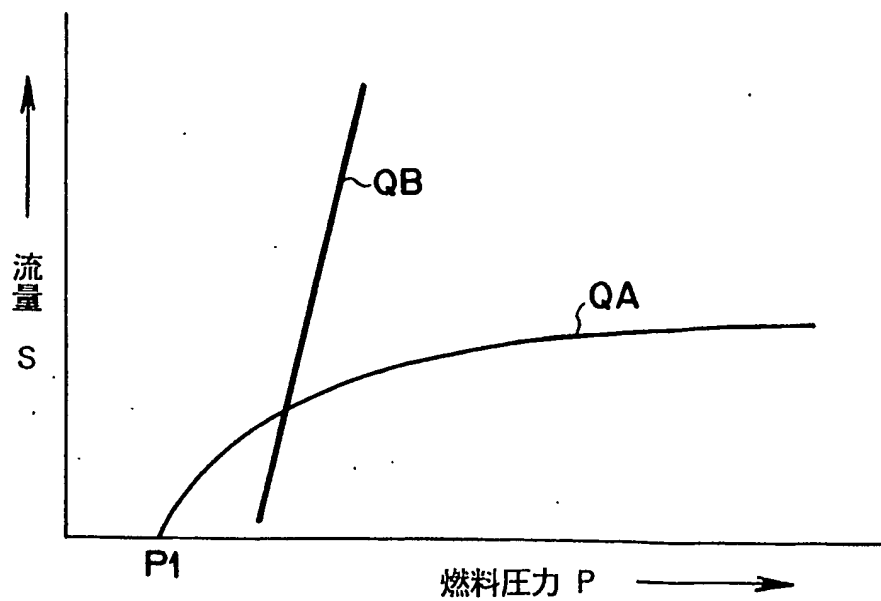


3/4

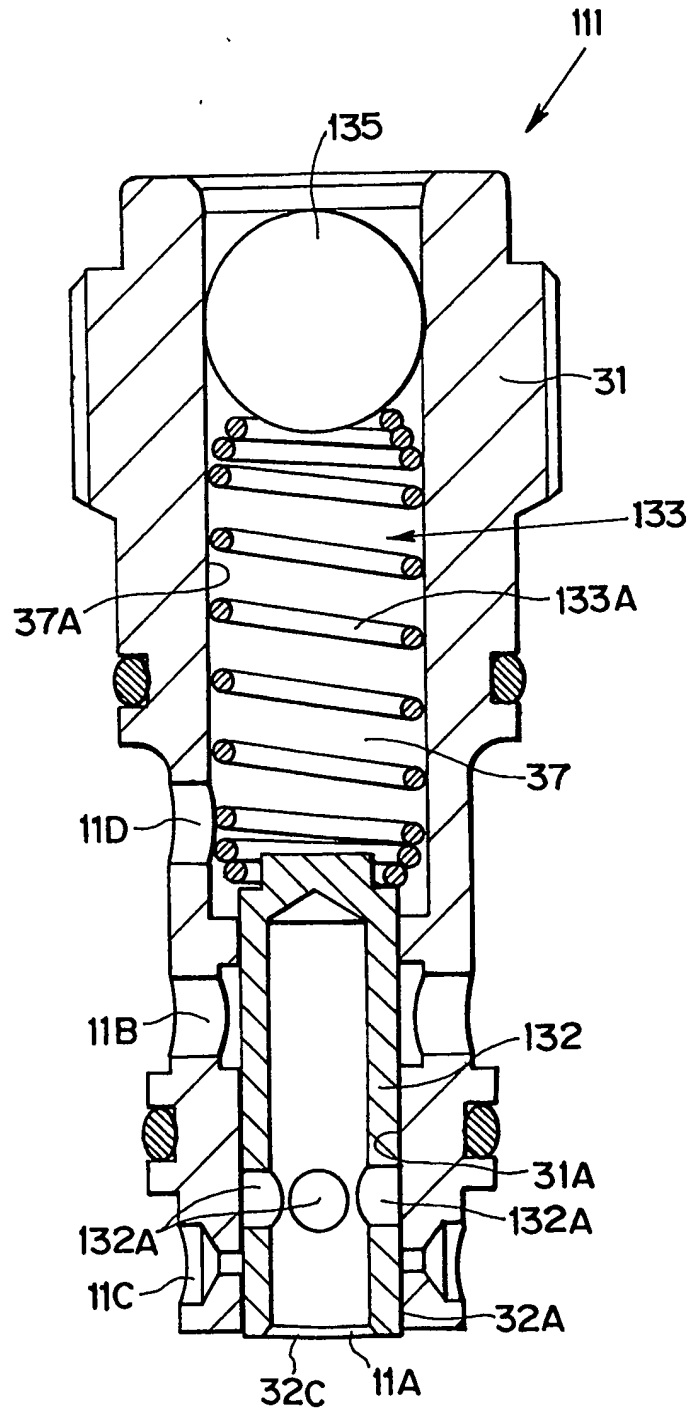
第 3 図



第 4 図



第 5 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F02M59/44, 37/00, 69/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F02M59/44, 37/00, 69/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 1999/056016 A1 (ROBERT BOSCH GMBH), 04 November, 1999 (04.11.99), Full text; all drawings & JP 2002-513115 A & US 6422212 B1 & EP 1073840 A & DE 19818385 A1	1-4
A	JP 2002-322968 A (Denso Corp.), 08 November, 2002 (08.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2001-59465 A (ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT NEL MEZZOGIORNO Società Consortile per Azioni), 06 March, 2001 (06.03.01), Full text; all drawings & US 6553971 B1 & EP 1065370 A2 & CN 1281945 A	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 May, 2005 (10.05.05)

Date of mailing of the international search report
31 May, 2005 (31.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M59/44, 37/00, 69/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M59/44, 37/00, 69/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 1999/056016 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 1999.11.04, 全文, 全図 & JP 2002- 513115 A & US 6422212 B1 & EP 1073840 A & DE 19818385 A1	1-4
A	JP 2002-322968 A (株式会社デンソー) 2002.1 1.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.05.2005

国際調査報告の発送日

31.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八板 直人

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

3G

9429

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-59465 A (エラシス システム リセルカ フィアット ネル メツツォジオルノ ソチエタ コンソルティレ ペル アジオニ) 2001.03.06, 全文, 全図 & US 65 53971 B1 & EP 1065370 A2 & CN 1281945 A	1-4